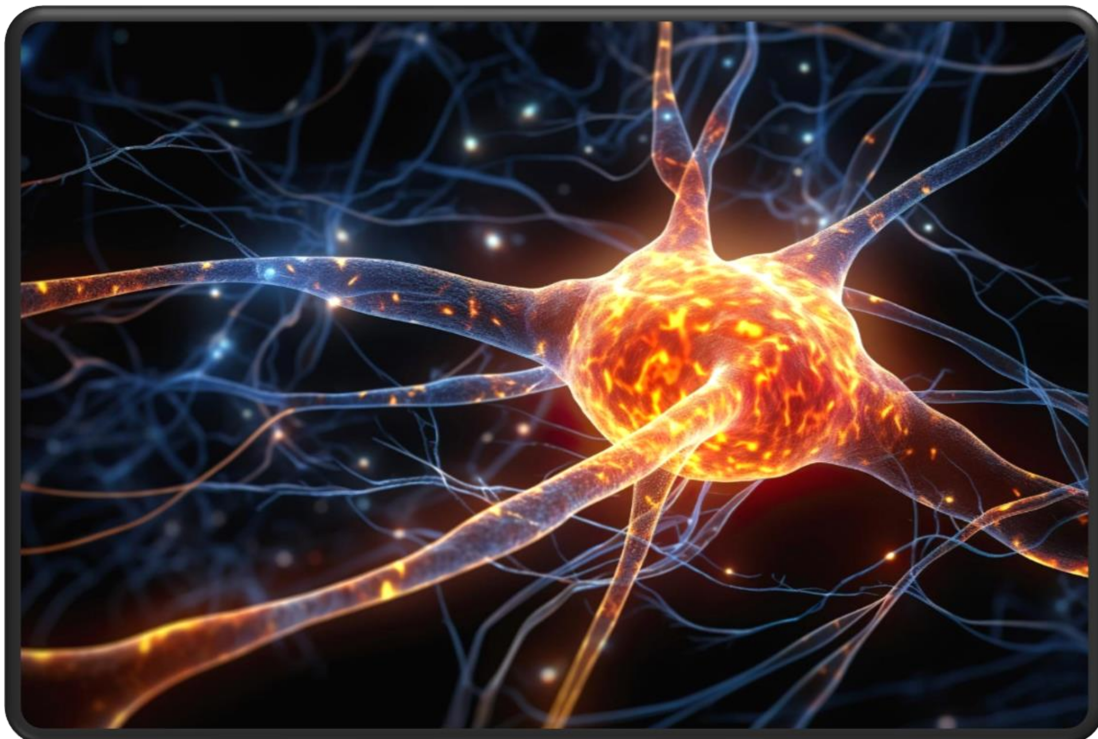


توێکاری دەماری

Neuron Anatomy

ڕێبەرێکی سادە بۆ تێگەیشتن لە توێکاری دەمار

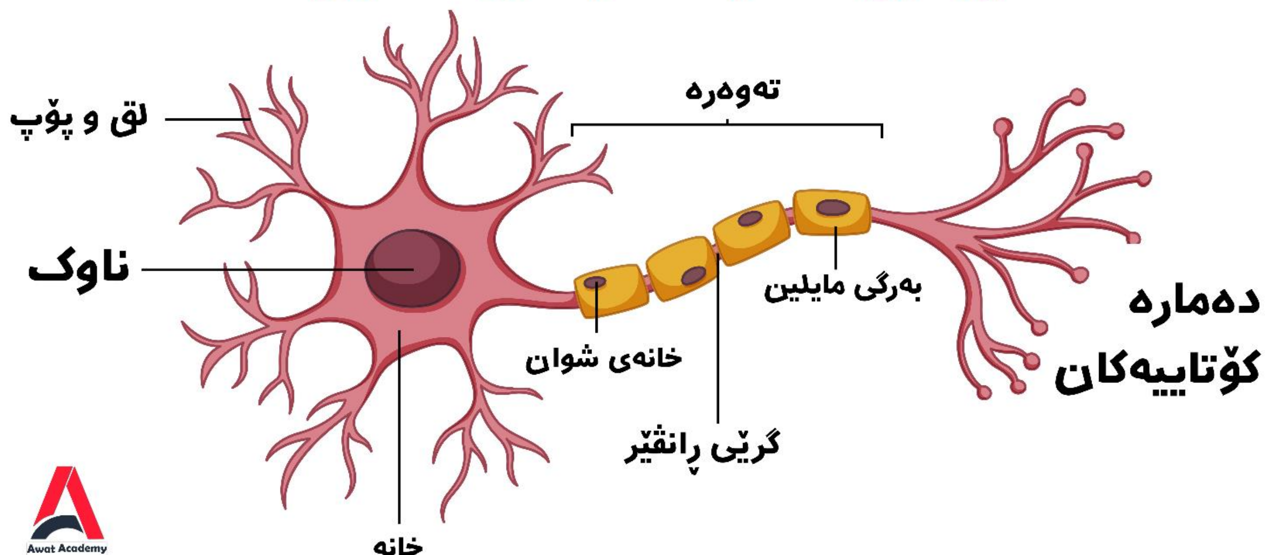
Awat Academy

دەمارەکان چین؟

دەمارەکان (Neurons) بریتین لە یەکەکانی پرۆسێسکردنی زانیاری مێشک کە بەرپرسن لە ناردن و وەرگرتن و گواستنەوەی سیگناڵە ئەلکترۆکیمیاییەکان (electrochemical signals) بۆ تەواوی جەستە.

دەمارەکان کە بە خانە دەمارییەکان (nerve cells) ناسراون، لە بنەڕەتدا ئەو خانانەن کە مێشک و کۆئەندامی دەمار پێکدەهێنن. دەمارەکان لە پەیوەندیدان لەگەڵ یەکتر. لەو شوێنەی دەمارێک لەگەڵ دەمارێکی دیکە نزیک دەبێتەوە، گەیەنکەیەک (synapse) لە نێوانیاندا دروست دەبێت.

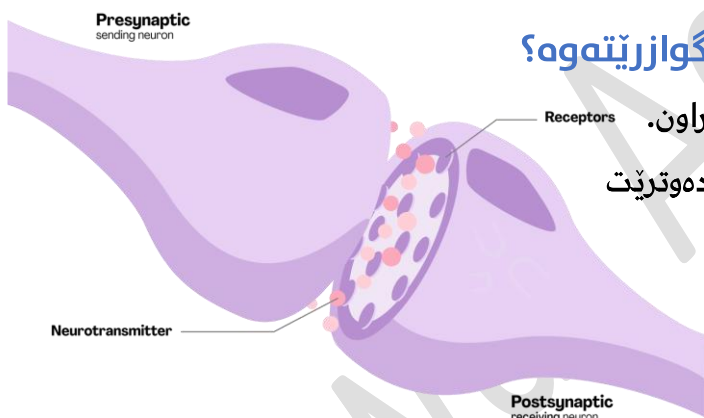
بەپێی توێژینەوە نوێیەکان مێشکی مرۆڤ نزیکەی ٨٦ ملیار دەمارەخانەی تێدایە. ئەم خانانە لە دەوروبەری کاتی لەدایکبووندا بە تەواوی گەشە دەکەن بەڵام بە پێچەوانەی خانەکانی تری لەشی مرۆڤەوە ترەوە، دەمارە خانەکان کاتێک مردن ناتوانن زیاد بکەنەوە یان دووبارە دروست ببنەوە.



بەشەکانی دەمار چین؟

- لاشەی دەمارە خانەکە کە پێی دەوترێت (soma)
- تەوەرە (axon) کە لە لاشەی دەمارە خانەکەوە جودا دەبێتەوە، ئەو ڕاگەیاندنەی لە لاشەکەوە وەریگرتووە بۆ دەمارە خانەیەکی دیکە دەنێرێت.
- لق و پۆپەکان (dendrites) کە شێوەیان وەک لق و پۆپی دارە، ڕاگەیاندن لە دەمارە خانەی دیکە وەردەگرن و دەیگوازنەوە بۆ ناو لەشی خانە
- بەرگی مایلین (myelin sheath) چینێکی پارێزەرە کە دەوری تەوەرەی داوە و ڕێگە بە گواستنەوەی بزواندنە دەمار دەدات بە خێراییەکی زیاتر بە درێژایی تەوەرە، هەروەها وەک پارێزەرێکیش وایە بۆ تەوەرە.
- گەیەنکە یان بۆشایی (synapse) لە نێوان دوو دەمارە خانەدان یان لە نێوان دەمارە خانە و لق و پۆپێکی دەمارە خانەیەکی تردان

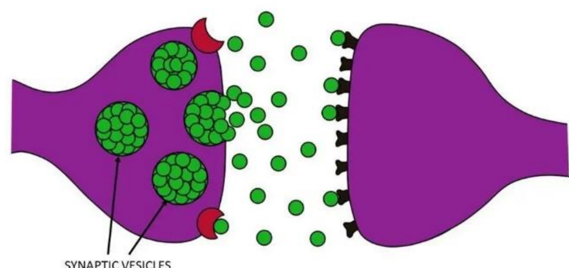
چۆن ڕاگەیاندن لە نێوان دەمارە خانەکان دەگوازرێتەوە؟



دەمارەکان لە تەنیشت یەکترن بەڵام بەیەکەوە نەبەستراون. بۆشاییەکی بچوک لە نێوان دەمارەکاندا هەیە کە پێی دەوترێت گەیەنکە قڵیش (synapse).

ئەرکی دەمارەکە بریتییە لە گواستنەوەی بزواندن (impulses) ەکانی دەمارێک بە درێژایی ئەو دەمارە، پاشان گواستنەوەی لە ئەم دەمارەوە بۆ دەمارێکی تر لە ڕێگەی گەیەنکە دەمارییەکەوە. گواستنەوەی گەیەنکەیی (Synaptic transmission) بریتییە لەو پرۆسەیەی کە بەهۆیەوە دەمارێک لەگەڵ دەمارێکی دیکەدا پەیوەندی دروست دەکات. ئەو سیگناڵە کارەباییانەی کە لە لایەن دەمارەکانەوە دەگوازرێنەوە پێیان دەوترێت ئەرکی کار (action potentials). زانیاری وەکو بزواندنێکی کارەبایی کە بە ئەرکی کار ناسراوە بە تەوەرەی دەمارەکەدا دەگوازرێتەوە.

سیگناڵی کارەبایی پێویستی بە تێپەڕینی بەناو گەیەنکە قڵیش هەیە بۆ ئەوەی بەردەوام بێت لە گەشتەکەی لەناو ناوەندە کۆئەندامی دەمار. ئەمەش بە بەکارهێنانی ماددە کیمیاییەکان ئەنجام دەدرێت



که له گەیەنکە قڵیشی نێوان دوو دەمارەکەدا بڵاودەبنەوە. ئەم مادده کیمیاییانە پێیان دەوترێت دەمارە گوێزەرەوەکان (neurotransmitters). ئەم دەمارە گوێزەرەوانە لە کۆتایی دەمارە خانەکاندا لەناو کیسە یان تورەکەدان (synaptic vesicles).

لە کاتی گواستنەوەی گەیەنکەییدا، ئەرکی کار (بزواندنی کارەبایی) کاریگەری لە کیسەدانەکانی دەمارەخەی پێش گەیەنکە دەکات بۆ ئازادکردنی ئەو دەمارە گوێزەرەوانەی کە لەناویاندان.

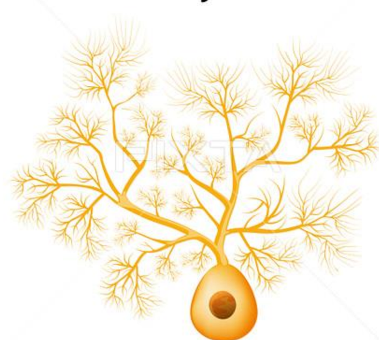
ئەم دەمارە گوێزەرەوانە بەناو گەیەنکە قڵیشدا بڵاودەبنەوە و دەبەسترێتەوە بە شوێنە تایبەتە وەرگرەکانی سەر دەمارەخانەی پاش گەیەنکە. پاشان ئەمەش دەبێتە هۆی دروستبوونی ئەرکی کار لە خانی پاش گەیەنکە.

لەشە خانە

لەشە خانە لە بنەڕەتدا ناوکی دەمارەخانەیە. ئەرکی لەشە خانە بریتییە لە پاراستنی خانەکە و پاراستنی کارکردنی دەمارەکان بە شێوەیەکی کارا. لەشە خانە بە پەردەیەک داپۆشراوە کە دەیپارێزێت بەڵام ڕێگەی پێدەدات کارلێک لەگەڵ دەوروبەریشی بکات. لەشە خانە ناوکی تێدایە کە زانیاری بۆماوەیی بەرهەم دەهێنێت و ئاڕاستەی دروستکردنی پڕۆتینەکان دەکات. ئەم پرۆتینانە زۆر گرنگن بۆ کارایی بەشەکانی دیکەی دەمارە خانە.

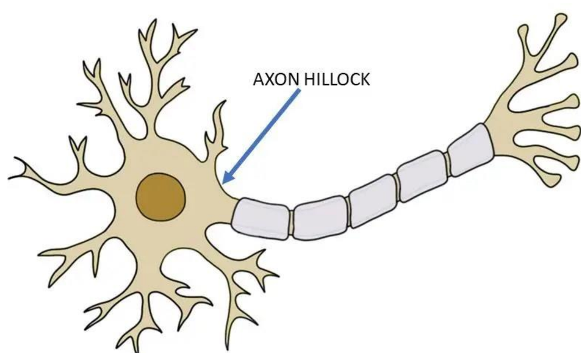
لق و پۆپەکان

ئەو بەشەن کە شێوەیان وەک لق و پۆپی دارە لە دەمارە خانەدا کە بەزۆری کورتن و ژمارەیان زیاترە لە تەوەرەکان. ئامانجیان وەرگرتنی زانیارییە لە دەمارەکانی تر و گواستنەوەی سیگناڵی کارەباییە بۆ لەشە خانە. هەندێک لە دەمارەکان لق و پۆپی کورتیان هەیە، لە کاتێکدا هەندێکی تر درێژتریان هەیە.



لە ناوەندە کۆئەندامی دەماردا. دەمارەکان درێژن و لق و پۆپی ئاڵۆزیان هەیە کە ڕێگەیان پێدەدات سیگناڵ لە زۆرێک لە دەمارەکانی ترەوە وەربگرن. بۆ وێنە، ئەو خانانەی کە پێیان دەوترێت خانەکانی پەرکنجی (Purkinje cells) کە لە مێشکدا دەبینرێن، لق و پۆپیان زۆر گەشەسەندووە بۆ وەرگرتنی سیگناڵ لە هەزاران خانەی دیکە.

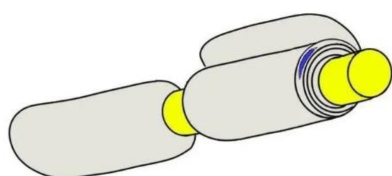
تەوەرە



تەوەرە کە پێشی دەوترێت ریشاڵی دەمار (nerve fiber)، پێکهاتەیەکی شێوە کلکە دەمارێکە. شوێنی یەگرتنی تەوەرە بە لەشە خانەوە پێی دەوترێت گردی تەوەرە (axon hillock). ئەرکی تەوەرە بریتییە لە گواستنەوەی سیگناڵەکان لە جەستەی خانەوە بۆ دەمارە کۆتاییەکان بە مەبەستی گواستنەوەی سیگناڵە کارەباییەکان بۆ دەمارەکانی تر. هەندێک لە تەوەرەکان بە ماددەیەکی چەوری داپۆشراون کە پێی دەوترێت بەرگی مایلین کە یارمەتی گواستنەوەی سیگناڵەکان دەدات بە شێوەیەکی خێراتر.

بەرگی مایلین

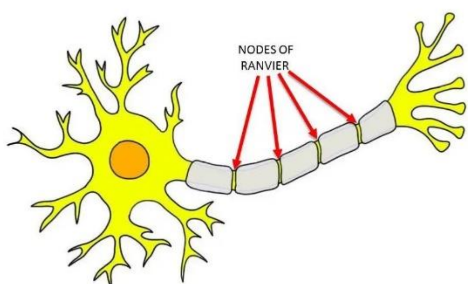
بەرگی مایلین چینێکە لە مادەی چەوری کە تەوەرەی دەمارەکان دادەپۆشێت. مەبەست لێی دابڕاندنی خانەیەکی دەمارەیە لە خانەیەکی تر و بەم شێوەیەش ڕێگری دەکات لە بزواندنی دەمارێک کە وابکات تێوەبگلێت لە بزواندنی دەمارێکی تر (بە زمانێکی ڕوونتر، گواستنەوەی ڕاگەیاندن لەسەر تەوەرە دەکاتە پارچە پارچە، هەر گۆڕانکارییەک لە ڕۆیشتنی ڕاگەیاندن لە پارچەیەک بۆ پارچەیەکی دیکە جودا دەکاتەوە بۆ



ئەوەی ئاڕاستەی ڕاگەیاندنەکان بە ڕێکی بمێنێتەوە). دووەم ئەرکی بەرگی مایلین خێراکردنی گواستنەوەی بزواندنی دەمارەکانە بە درێژایی تەوەرە.

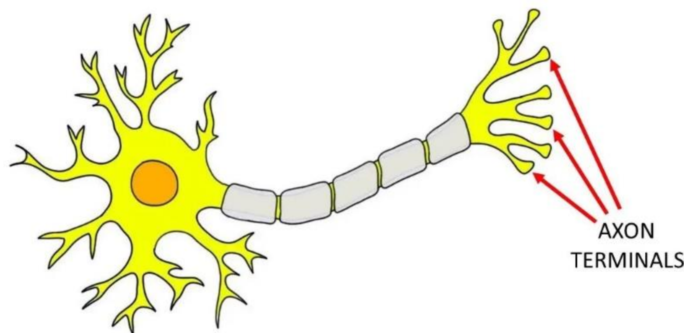
تەوەرە لە خانەیەک پێک دێت کە پێی دەوترێت خانەی شوان (Schwann cells).

بەرگی مایلیین، کە دەوری مایلین دەدات، ئامانجێکی هەیە بۆ دابڕین و پاراستنی تەوەرەیە. بەهۆی ئەم بەرگەوە، خێرایی گواستنەوەی ڕاگەیاندن بۆ دەمارەکانی تر زۆر خێراتر دەکات لەو دەمارانەی کە مایلینیان نییە.



لە نێوان بەرگی مایلینەکانی سەر تەوەرەیەک، بۆشاییەک هەیە کە پێی دەوترێت گرێی ڕانڤێر nodes of Ranvier. سیگناڵە کارەباییەکان توانای بازدانیان هەیە لە نێوان گرێکانی ڕانڤیردا، ئەمەش یارمەتیدەرە لە خێراکردنی گواستنەوەی سیگناڵەکان.

خاڵە کۆتاییەکانی تەوەرە (Axon Terminals)

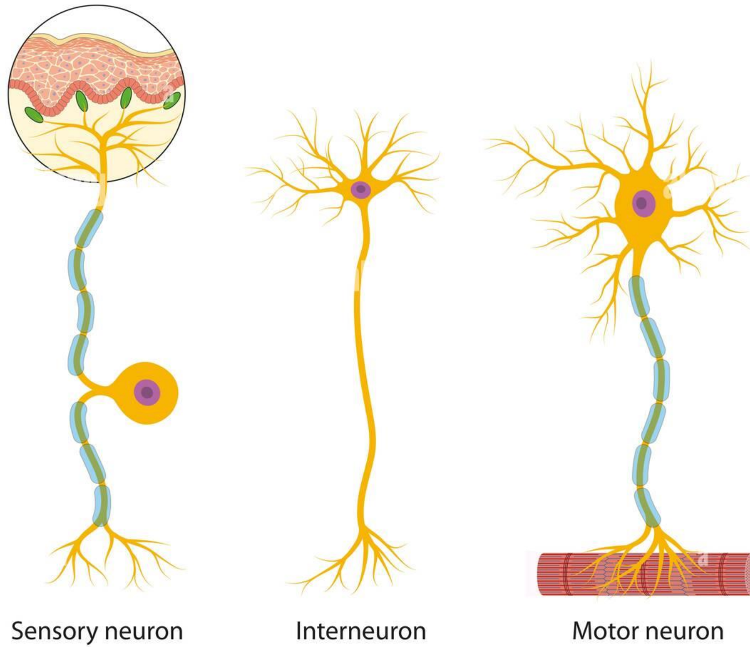


خاڵە کۆتاییەکانی تەوەرە بەرپرسن لە گواستنەوەی سیگناڵەکان بۆ دەمارەکانی تر. لە خاڵە کۆتاییەکانی تەوەرەدا بۆشاییەک هەیە، کە بە گەیەنکە ناسراوە. دەمارە گوێزەرەوەکان لە خاڵە کۆتاییەکانی تەوەرەوە ئازاد دەکرێن بۆ ناو ناو گەیەنکە قڵیش و سیگناڵەکان بەناو گەیەنکەکەدا دەگوازنەوە بۆ دەمارەکانی تر. سیگناڵە کارەباییەکان لەم پرۆسەیەدا دەگۆڕدرێن بۆ سیگناڵی کیمیایی. ئەگەر دەمارە خانەی پاش گەیەنکە، دەمارە گوێزەرەوەکان وەرنەگرێت، ئەوا خاڵە کۆتاییەکانی تەوەرە دووبارە دەمارە گوێزەوەکان بە میکانیزمی جیاواز دەمژنەوە.

جۆرەکانی دەمار

هەرچەندە ملیارەها دەمار و گۆڕانی بەرفراوان لە نێوانیان هەیە، بەڵام دەتوانرێت دەمارەکان بەپێی ئەرکەکانیان پۆلبەندی بکرێت بۆ سێ گروپی بنەڕەتی:

- دەمارە هەستییەکان - sensory neurons (وەک لق و پۆپە درێژەکان یان تەوەرە کورتەکان)
- دەمارە جوڵەییەکان - motor neurons (وەک لق و پۆپە کورتەکان یان تەوەرە درێژەکان).
- دەمارە نێوەدنییەکان - relay neurons (وەک لق و پۆپە کورتەکان و تەوەرە درێژەکان یان کورتەکان) یان پێیان دەوترێت interneurons



دەمارە هەستییەکان

دەمارە هەستیارەکان، خانە دەمارییەکانن کە بزواندنی دەماری لە وەرگرە هەستیارەکانەوە بەرەو ناوەندە کۆئەندامی دەمار و مێشک دەگوازنەوە. کاتێک ئەم بزواندنە دەمارییانە دەگەنە مێشک، دەگۆڕدرێن بۆ 'هەستەکان - sensations'، وەک بینین، بیستن، تامکردن و دەست لێدان.

ئەم زانیارییە هەستییانە دەتوانن یان فیزیکی بن – وەک دەنگ، گەرمی، دەست لێدان و ڕووناکی، یان دەتوانن کیمیایی بن – وەک تام یان بۆن. نموونەی ئەمەش دەتوانێت کاتێک بێت کە دەست لە ڕوویەکی زۆر گەرم بدەیت. کاتێک ئەمە ڕوویدا، دەمارە هەستییەکان سیگناڵ دەنێرن بۆ ناوەندە کۆئەندامی دەمار سەبارەت بەو زانیاریانەی کە وەریانگرتووە.

دەمارە جوڵەییەکان

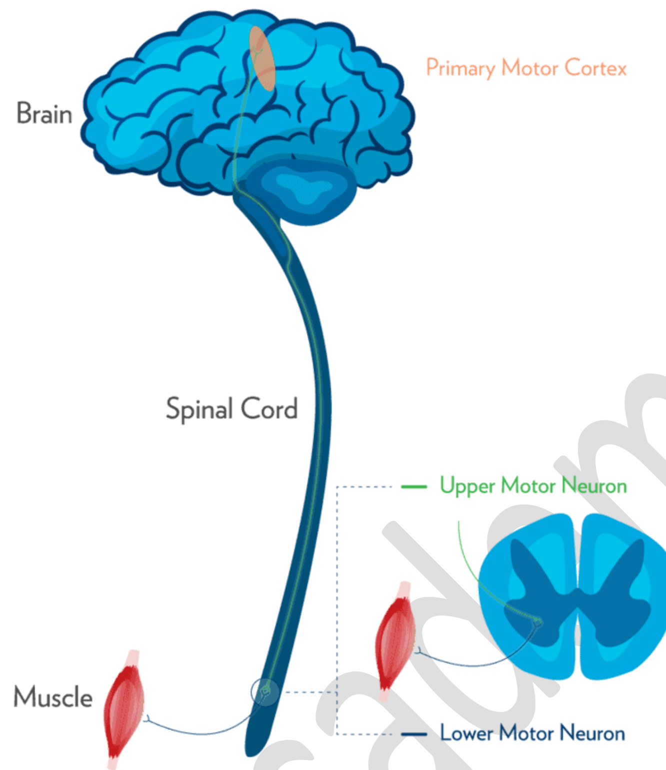
دەمارە جوڵەییەکان ئەو خانە دەمارانەن کە بەرپرسن لە گواستنەوەی سیگناڵەکان لە ناوەندە کۆئەندامی دەمار بەرەو ماسولکەکان بۆ ئەوەی ببنە هۆی جوڵە. ئەوان دەمارە گوێزەرەوەکان ئازاد دەکەن بۆ چالاککردنی وەڵامەکان کە دەبێتە هۆی جوڵەی ماسولکەکان.

دەمارە جوڵەییەکان لە ڕەگی مێشک (brainstem) یان بڕبڕەی پشت (بەشەکانی ناوەندە کۆئەندامی دەمار) جێگیرن و بە ماسولکەکان، ڕژێنەکان، و ئەندامەکانی تەواوی لەشەوە دەبەسترێتەوە. ئەم دەمارانە سیگناڵەکان لە بڕبڕەی پشت و ڕەگی مێشکەوە دەگوازنەوە بۆ ماسولکەکانی پەیکەرە ماسولکە و لوسە ماسولکەکان بۆ ئەوەی بە شێوەی ڕاستەوخۆ یان ناڕاستەوخۆ جوڵەی ماسولکەکان کۆنترۆڵ بکەن.

بۆ نموونە دوای ئەوەی بە دەستت دەست لە ڕوویەکی گەرم دەکەوێت، دەمارە هەستییەکان پەیامەکە وەردەگرن. پاشان دەمارە جوڵەییەکان دەبنە هۆی ئەوەی دەست لە ڕووە گەرمەکە دوور بکەیتەوە.

دوو جۆر دەماری جوڵەییمان هەیە:

- دەمارە جووڵەوەکانی خوارەوە (Lower motor neurons): ئەمانە ئەو دەمارانەن کە لە بڕبڕەی پشتەوە دەڕۆن بۆ ماسولکەکانی جەستە.
- دەمارە جووڵەوەکانی سەرەوە (Upper motor neurons): ئەمانە ئەو دەمارانەن کە لە نێوان مێشک و بڕبڕەی پشتدا دەڕۆن.



دەمارەکانی نێوەندییەکان

دەمارەکانی نێوەندییەکان، ڕێگە بە دەمارە هەستییەکان و جووڵەییەکان دەدەن پەیوەندی لەگەڵ یەکتردا بکەن. دەمارە نێوەندییەکان، دەمارە جۆراوجۆرەکانی ناو مێشک و بڕبڕەی پشت بەیەکەوە دەبەستنەوە. بە کورتی وەک پەیوەندییەک لە نێوان دەمارەکاندا کاردەکەن.

پەیوەندی نێوان دەرمارە نێوەندییەکان، یارمەتی مێشک دەدەن لە تەواوکردنی ئەرکە ئاڵۆزەکانی وەک فێربوون و بڕیاردان، هەروەها ڕۆڵێکی گرنگ دەگێڕێت لە پەرچەکاردانەوە و دروستبوونیەوەی دەمارەکاندا کە بە واتای دووبارە خۆ دروستکردنەوەی دەمارە نوێیەکان دێت(regeneration of new neurons).

سەرچاوەکان

- Herculano-Houzel, S. (2009). The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain. Frontiers in human neuroscience, 3, 31.
- Luengo-Sanchez, S., Bielza, C., Benavides-Piccione, R., Fernaud-Espinosa, I., DeFelipe, J., & Larrañaga, P. (2015). A univocal definition of the neuronal soma morphology using Gaussian mixture models. Frontiers in neuroanatomy, 9, 137.
- Miller, M. A., & Zachary, J. F. (2017). Mechanisms and morphology of cellular injury, adaptation, and death. Pathologic basis of veterinary disease, 2.